



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001133624 A**(43) Date of publication of application: **18.05.01**

(51) Int. Cl.

**G02B 5/22****G09F 9/00**(21) Application number: **11315324**(22) Date of filing: **05.11.99**(71) Applicant: **SUMITOMO OSAKA CEMENT CO LTD**(72) Inventor: **NAKABEPPU TETSUYA  
YOSHIKAWA TOSHIHARU**(54) **NEAR-IR SHIELDING FILM**

image quality.

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a near-IR shielding film suitable to be used for an optical filter for a plasma display or the like, having high near-IR shielding property and also visible ray transmitting property, superior in color balance of transmitted color, having practical durability, superior in productivity, and capable of selectively cutting unwanted light in the visible ray region to improve the

**SOLUTION:** This film has a multilayered structure formed by laminating a transparent resin film layer, transparent near-IR shielding layer containing a diimonium compound as a near-IR absorbing dye as the essential component, transparent resin film layer, and transparent tone adjusting layer containing a coloring material for compensating the color tone of the transparent near-IR shielding layer.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-133624  
(P2001-133624A)

(43) 公開日 平成13年5月18日 (2001.5.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 2 B 5/22		G 0 2 B 5/22	2 H 0 4 8
G 0 9 F 9/00	3 0 7	G 0 9 F 9/00	3 0 7 Z 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-315324

(22) 出願日 平成11年11月5日 (1999.11.5)

(71) 出願人 000183266  
住友大阪セメント株式会社  
東京都千代田区神田美土代町1番地  
(72) 発明者 中別府 哲也  
千葉県船橋市豊富町585番地 住友大阪セ  
メント株式会社新規技術研究所内  
(72) 発明者 吉川 逸治  
千葉県船橋市豊富町585番地 住友大阪セ  
メント株式会社新規技術研究所内  
(74) 代理人 100075199  
弁理士 土橋 皓

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 近赤外線遮蔽フィルム

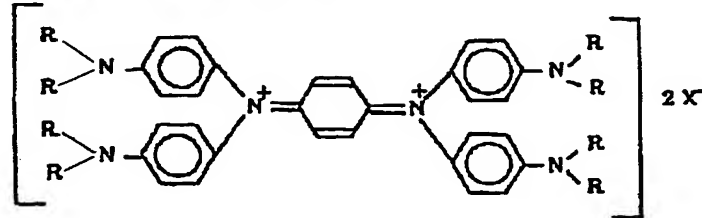
(57) 【要約】

【課題】 プラズマディスプレイ用光学フィルター等に用いて好適な、高度な近赤外線遮蔽性と可視光透過性を兼備し、透過色のカラーバランスに優れるとともに、実用的な耐久性を有し、且つ生産性が良好であり、更には可視光領域の不要光を選択的に遮蔽して画質を向上させ得る近赤外線遮蔽フィルムを提供することを課題とする。

【解決手段】 透明樹脂フィルム層と、近赤外線吸収色素としてジイモニウム系化合物を必須成分として含有する透明近赤外線遮蔽層と、透明樹脂フィルム層と、前記透明近赤外線遮蔽層の色調を補整する色材を含有する透明色調補整層とを積層した多層構造を有するように構成する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】透明樹脂フィルム層（１）と、近赤外線吸収剤としてジイモニウム系化合物を含有する透明近赤外線遮蔽層（２）と、透明樹脂フィルム層（３）と、前記透明近赤外線遮蔽層（２）の色調を補整する色材を含有する透明色調補整層（４）とを積層した多層構造を有す \*



（式中、Rは互いに同一若しくは相異なる水素、アルキル基、アリール基、ヒドロキシ基、フェニル基、ハロゲン化アルキル基より選ばれる基であり、Xは過塩素酸イオン、フッ化硼素酸イオン、ヘキサフルオロ砒酸イオン、ヘキサフルオロアンチモン酸イオン、トリフルオロ酢酸イオン、ピクリン酸イオン、ベンゼンスルホン酸イオン、リン酸イオン、硫酸イオン、塩化物イオンから選ばれる陰イオン）

【請求項 3】波長 850～1000 nm の近赤外線の透過率が 10 % 以下、可視光線の平均透過率が 65 % 以上、 $L^* a^* b^*$  表色系における色調が、 $-3 \leq a^* \leq 3$ 、且つ  $-3 \leq b^* \leq 3$  であることを特徴とする請求項 1 記載の近赤外線遮蔽フィルム。

【請求項 4】前記透明樹脂フィルム層（１）と、前記透明近赤外線遮蔽層（２）と、前記透明樹脂フィルム層（３）と、前記透明色調補整層（４）とが、この順に積層されてなることを特徴とする請求項 1 記載の近赤外線遮蔽フィルム。

【請求項 5】前記透明近赤外線遮蔽層（２）及び／または前記透明色調補整層（４）を形成する樹脂が、ガラス転移点が 70 °C 以上の熱可塑性樹脂であることを特徴とする請求項 1 記載の近赤外線遮蔽フィルム。

【請求項 6】前記熱可塑性樹脂がポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂のいずれかであることを特徴とする請求項 5 記載の近赤外線遮蔽フィルム。

【請求項 7】前記ジイモニウム系化合物の融点が 190 °C 以上であることを特徴とする請求項 1 記載の近赤外線遮蔽フィルム。

【請求項 8】前記色材が波長 560～590 nm の可視光線を選択的に吸収する色材であることを特徴とする請求項 1 記載の近赤外線遮蔽フィルム。

【請求項 9】請求項 1 に記載の近赤外線遮蔽フィルムの両面又は片面に、紫外線吸収剤を含有する透明粘着層（５）を積層し、その上に離型フィルム層（６）を積層したことを特徴とする近赤外線遮蔽フィルム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

\*ることを特徴とする近赤外線遮蔽フィルム。

【請求項 2】前記ジイモニウム系化合物は、次の一般式で表されることを特徴とする請求項 1 記載の近赤外線遮蔽フィルム。

【化 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、近赤外線遮蔽フィルムに関し、特にプラズマディスプレイ用光学フィルタに好適に用いられる近赤外線遮蔽フィルムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば、プラズマディスプレイから放射されて、周辺の電子機器の誤動作の原因となる波長 850～1000 nm の近赤外線の遮蔽には、以下のようなものが用いられ、或いは提案されている。

- (1) 透明基材上に金属酸化物薄膜と金属薄膜を多層積層し、金属薄膜の光の反射特性を利用して可視光は透過しながら近赤外線領域の光を反射して遮蔽するもの。
- (2) 透明基材上に屈折率の異なる薄膜を多層積層し、光の干渉作用を利用して特定の近赤外線領域の光を反射して遮蔽するもの。
- (3) アクリル系樹脂に銅イオンを含有する化合物を注型重合させたシートで、銅イオンの吸収性により近赤外線領域の光を吸収して遮蔽するもの。
- (4) 熱可塑性樹脂中に近赤外線吸収剤を分散させてシート状に熱成形し、近赤外線領域の光を吸収して遮蔽するもの。
- (5) 近赤外線吸収剤を含有する樹脂組成物をシート状にキャスト成形、或いは透明基材上に塗工して、近赤外線領域の光を吸収して遮蔽するもの。

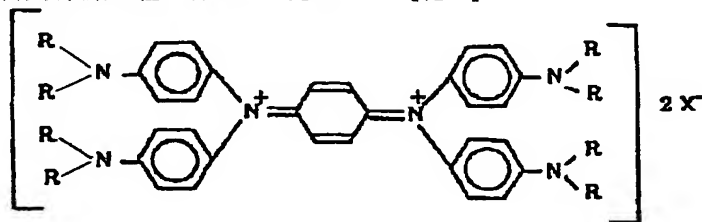
【0003】【問題点】しかし、前記のプラズマディスプレイ用近赤外線遮蔽材料には、それぞれ以下のような問題点があった。即ち、前記 (1) 及び (2) のプラズマディスプレイ用近赤外線遮蔽材料については、薄膜材料の選択とそれぞれの光学膜厚及び積層回数により、光学特性を自由に設計することができ、所望の近赤外線遮蔽性を得ることができる。しかしながら、周辺機器の誤動作を防止するための高度な遮蔽性を得るためには、積層回数を多くする必要があり、また積層回数が少ない場合は、他に近赤外線吸収剤を含有する層を設け遮蔽性を補う必要があり、製造コストが非常に高くなり、汎用性に欠ける。また、ディスプレイの大型化に伴ない更なる大面積への成膜が必要な場合は、前記 (1) 及び (2) のような光学薄膜系材料では高精度の面内均一性が要求される

ため、製造が困難となる。

【0004】前記(3)のプラズマディスプレイ用近赤外線遮蔽材料については、銅イオンの近赤外線の吸収能が低いため、高度な遮蔽性を得るためには、シートの厚みを薄くすることができず、シートの成形も一枚一枚プレポリマーを型に入れて重合させるため、製造コストが高くなる。また、可視光領域の赤色の発光部分も大きく吸収するため、シートそのものの透過色が青色になりカラーバランスが損なわれるため、ディスプレイ用のフィルターとして好ましくない。

【0005】前記(4)のプラズマディスプレイ用近赤外線遮蔽材料については、熱可塑性樹脂中に分散する近赤外線吸収剤の選択により、光学特性の制御が比較的容易に行え、加熱溶融した樹脂をスリットダイから押し出し成形することにより、大量に安価に製造することが可能である。しかしながら、可視光透過性と近赤外線吸収性の両方に優れた近赤外線吸収剤は概して耐熱性が劣るため、樹脂とともに加熱溶融される工程で変質してしまい、安定した製造が困難であり、また耐熱性に優れた色素を用いた場合は、可視光領域の透過性が低くなり、ディスプレイの輝度低下が大きくなる。

【0006】前記(5)のプラズマディスプレイ用近赤外線遮蔽材料については、前記(4)のプラズマディスプレイ用近赤外線遮蔽材料における熱による変質は回避でき、製造コストも最も安価で生産性に優れている。しかしながら近赤外線吸収剤として、ジイモニウム系化合物、アミニウム系化合物、フタロシアニン系化合物、有機金属錯体、シアニン系化合物、アゾ化合物、ポリメチン系化合物、キノロン系化合物、ジフェニルメタン系化合物、トリフェニルメタン系化合物、メルカプトナフトール系化合物等、様々な近赤外線吸収剤の組み合わせの提\*



(式中、Rは互いに同一若しくは相異なる水素、アルキル基、アリール基、ヒドロキシ基、フェニル基、ハロゲン化アルキル基より選ばれる基であり、Xは過塩素酸イオン、フッ化硼素酸イオン、ヘキサフルオロ砒酸イオン、ヘキサフルオロアンチモン酸イオン、トリフルオロ酢酸イオン、ピクリン酸イオン、ベンゼンスルホン酸イオン、リン酸イオン、硫酸イオン、塩化物イオンから選ばれる陰イオン)

また、請求項3に係る近赤外線遮蔽フィルムは、波長850～1000nmの近赤外線の透過率が10%以下であり、可視光線の平均透過率が65%以上であり、 $L^*a^*b^*$ 表色系における色調が、 $-3 \leq a^* \leq 3$ 、且つ

\*案が行われているが、高度な遮蔽性を得るために、透過色のカラーバランスが著しく損なわれたり、可視光の透過性が十分でない。また、当該材料を高温高湿度下又は屋外で長時間使用すると、分解や変質により近赤外線の遮蔽性が低下したり、透過色のカラーバランスが著しく損なわれたりして、耐湿性、耐熱性、耐光性等の耐久性の面で実用性に欠ける。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前記従来の技術が有する問題点を鑑みてなされたものであり、その為に具体的に設定された課題は、プラズマディスプレイ用光学フィルター等に用いて好適な、高度な近赤外線遮蔽性と可視光透過性を兼備し、透過色のカラーバランスに優れるとともに、実用的な耐久性を有し、且つ生産性が良好であり、更には可視光領域の不要光を選択的に遮蔽して画質を向上させ得る近赤外線遮蔽フィルムを提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記課題を効果的に解決できるように具体的に構成した技術的手段としての、本発明における請求項1に係る近赤外線遮蔽フィルムは、透明樹脂フィルム層(1)と、近赤外線吸収剤としてジイモニウム系化合物を必須成分として含有する透明近赤外線遮蔽層(2)と、透明樹脂フィルム層(3)と、前記透明近赤外線遮蔽層(2)の色調を補整する色材を含有する透明色調補整層(4)とを積層した多層構造を有することを特徴とするものである。

【0009】ここに、請求項2に係る近赤外線遮蔽フィルムは、前記ジイモニウム系化合物が次の一般式で表されることを特徴とする。

【化2】

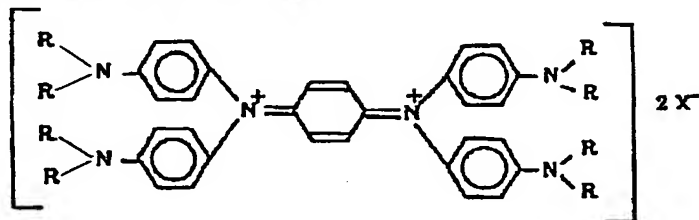
$3 \leq b^* \leq 3$ であることを特徴とする。また、請求項4に係る近赤外線遮蔽フィルムは、前記透明樹脂フィルム層(1)と、前記透明近赤外線遮蔽層(2)と、前記透明樹脂フィルム層(3)と、前記透明色調補整層(4)とは、この順に積層されてなることを特徴とする。

【0010】更に、請求項5に係る近赤外線遮蔽フィルムは、前記透明近赤外線遮蔽層(2)及び/または前記透明色調補整層(4)を形成する樹脂が、ガラス転移点が70℃以上の熱可塑性樹脂であることを特徴とする。更に、請求項6に係る近赤外線遮蔽フィルムは、前記熱可塑性樹脂が、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂のいずれかであることを特徴とする。更に、請求項7に係る

る近赤外線遮蔽フィルムは、前記ジイモニウム系化合物の融点が、190℃以上であることを特徴とする。更に、請求項8に係る近赤外線遮蔽フィルムは、前記色材が、波長560～590nmの可視光線を選択的に吸収する色材であることを特徴とする。更に、請求項9に係る近赤外線遮蔽フィルムは、前記の近赤外線遮蔽フィルムの両面又は片面に、紫外線吸収剤を含有する透明粘着層(5)を積層し、その上に離型フィルム層(6)を積層してなることを特徴とする。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】この実施の形態に係る近赤外線遮蔽フィルムは、図1に示すように、透明樹脂フィルム層1と、近赤外線吸収剤として前記一般式で表されるジイモニウム系化合物を必須成分として含有する樹脂組成物を前記透明樹脂フィルム層1上に塗工して形成・積層された透明近赤外線遮蔽層2と、この透明近赤外線遮蔽層2上に形成・積層された透明樹脂フィルム層3と、前記透明近赤外線遮蔽層2の色調を補整する色材を含有する\*



Rは互いに同一若しくは相異なる水素、アルキル基(メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基等)、アリール基、ヒドロキシ基、フェニル基、ハロゲン化アルキル基等であり、Xは過塩素酸イオン、フッ化硼素酸イオン、ヘキサフルオロ硼酸イオン、ヘキサフルオロアンチモン酸イオン、トリフルオロ酢酸イオン、ピクリン酸イオン、ベンゼンスルホン酸イオン、リン酸イオン、硫酸イオン、塩化物イオン等であり、具体的にはN, N, N', N'-テトラキス(p-ジエチルアミノフェニル)-p-ベンゾキノーンビス(イモニウム)・ヘキサフルオロアンチモン酸塩等が例示できる。これらは適宜合成して使用することもできるが、日本化薬(株)製IRG-022、IRG-040、日本カーリット(株)製CIR-1080、CIR-1081、CIR-1083等が市販されており、それらを使用することも可能である。

【0014】これらのジイモニウム系化合物は、近赤外領域にモル吸収係数εが約10万程度の大きな吸収を有し、波長400～500nmの可視光領域に若干吸収があり薄い黄褐色～緑色の色調を呈するものの、可視光透過性が他の近赤外線吸収剤よりも優れているため、前記近赤外線遮蔽フィルムに用いて好適なものである。ジイモニウム系化合物の配合量は、該近赤外線吸収剤を含有する透明近赤外線遮蔽層2の厚みに依存するが、十分な周辺機器の誤動作防止機能を発現するためには波長850～1000nmの近赤外線透過率が10%以下になるように

\*樹脂組成物を塗工して形成・積層された透明色調補整層4と、紫外線吸収剤を含有し、前記透明樹脂フィルム層1の上層(図1では下層)に形成・積層された透明粘着層5と、この透明粘着層5の上層(図1では下層)に形成・積層された離型フィルム層6からなる多層構造を有する。

【0012】このような構成にしたことにより、近赤外線遮蔽フィルムは、プラズマディスプレイ用近赤外線遮蔽フィルタとして実用的で高度な近赤外線遮蔽性と可視光透過性、及び優れたカラーバランスを有するフィルムが得られる。ここに、透明粘着層5と離型フィルム層6は、必ずしも透明樹脂フィルム層1側に設けられる必要はなく、透明色調補整層4上に、透明粘着層5と離型フィルム層6をこの順に積層してもよい。

【0013】ジイモニウム系化合物は、次の一般式で表される化合物で、

#### 【化3】

する必要がある。そのためには、透明近赤外線遮蔽層2の厚みを5～50μm程度として設計した場合には、樹脂固形分に対する近赤外線吸収剤の配合量を0.3～5.0重量%程度とすれば良い。透明近赤外線遮蔽層2を形成する樹脂に対する近赤外線吸収剤の過剰の配合は透明近赤外線遮蔽層2中での前記近赤外線吸収剤の偏析や可視光透過性の低下を招くので好ましくない。

【0015】また、波長850～900nmの近赤外線を前記ジイモニウム系化合物と他の近赤外線吸収剤とを配合して遮蔽してもよく、この場合は、波長850nm付近に吸収極大を有するフタロシアニン系化合物や、ジチオールニッケル錯体、例えばビス(ジチオベンジル)ニッケル錯体等の有機金属錯体等を用いてもよい。しかし、前者は可視光領域の透過性が低く、また後者はジイモニウム系化合物を還元し変質させる触媒作用を有するため、これらの近赤外線吸収剤は透明色調補整層4に配合する方が良く、当該透明近赤外線遮蔽層2中ではジイモニウム系化合物を単独で配合した方がよい。

【0016】また、実用的な耐久性を付与するにはジイモニウム系化合物は融点が190℃以上のものを使用することが望ましい。融点が190℃以下のものは高温高湿度下において変質しやすく、190℃以上のものは、後述の好適な樹脂種を選択と併せて、実用上良好な耐久性を得ることができる。

【0017】透明近赤外線遮蔽層2及び/または透明色

調補整層4を形成する樹脂は、実用的な耐久性を付与するために、ガラス転移点が70℃以上の熱可塑性樹脂であって、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂のいずれかであることが望ましく、好ましくはトルエン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン等の汎用溶剤に可溶性の樹脂が良い。この樹脂のガラス転移点が70℃未満であると、長時間プラズマディスプレイ表面の高温に曝された場合に、樹脂が軟化すると同時に透明近赤外線遮蔽層2中のジイモニウム系化合物が変質を受けやすく、カラーバランスが損なわれたり、近赤外線の遮蔽性が低下する等、長期の安定性に問題がある。これに対して、ガラス転移点が70℃以上であれば熱による変質を抑制することが可能となる。一方、エポキシ系、ウレタン系等の熱硬化型の樹脂は、成分中に含まれる活性な反応基がジイモニウム系化合物と反応し、塗膜の光学的特性が著しく損なわれるため、使用することができない。以上の要件を満たす樹脂としては、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂等が好適に用いられる。

【0018】透明樹脂フィルム層1と透明樹脂フィルム層3を構成する透明樹脂フィルムは、前記の各層を積層したときに光透過性に支障がなければ特に限定されるものではないが、ポリエステル系、アクリル系、ポリカーボネート系、セルロース系、ウレタン系等が挙げられ、透明近赤外線遮蔽層2や色調補整層4との屈折率差の点でポリエステル系、アクリル系が好ましい。また、透明樹脂フィルム層1と透明樹脂フィルム層3を構成する透明樹脂フィルムの厚みは、10～125μmが作業性、ヘイズ値の面から好ましい。

【0019】透明色調補整層4は、前記ジイモニウム系化合物を含有する前記透明近赤外線遮蔽層2の黄褐色～緑色の色調を中性化してカラーバランスを整えるために、それらの補色となるような色材を含有しているのが好ましい。この色材としては、無機系顔料、有機系顔料、有機系染料、色素等一般的なもの挙げられる。無機顔料としては、コバルト化合物、鉄化合物、クロム化合物等が挙げられ、有機顔料としては、アゾ系、インドリノン系、キナクリドン系、バット系、フタロシアニン系、ナフトロシアニン系等が挙げられ、前記有機系染料及び色素には、アゾ系、アジン系、アントラキノン系、インジゴイド系、オキサジン系、キノフタロン系、スクワリウム系、スチルベン系、トリフェニルメタン系、ナフトキノ系、ピラロゾン系、ポリメチン系等が挙げられるが、これらの内で、発色性と耐久性の兼ね合いから有機系顔料が好適に用いられる。

【0020】また、前記の色材として、波長560～590nmの可視光線領域に選択的に吸収を有する色材を用いることにより、プラズマディスプレイからのネオンガスの発光による不要光を遮蔽して色純度を改善して画質を良くする機能を付加することが好ましい。このような色材には、例えばジメチルキナクリドンのような有機系顔

料が挙げられる。そして、色材と共に波長850～900nmの領域に吸収極大を有するジチオールニッケル錯体等の有機金属錯体を配合することにより、近赤外線遮蔽性を補完することが好ましい。そして、これら数種の色材の配合量は、当該近赤外線遮蔽フィルムの $L^* a^* b^*$ 表色系における色調が、 $-3 \leq a^* \leq 3$ 、且つ $-3 \leq b^* \leq 3$ となるように、前記透明色調補整層(4)の膜厚と、樹脂固形分量と、色材量から配合量を決定すれば良い。

10 【0021】また、近赤外線遮蔽フィルムを、プラズマディスプレイ用光学フィルタとして用いる場合、可視光の平均透過率は、画面の輝度とコントラストの兼ね合いから50～60%とすることが好ましいが、前記近赤外線遮蔽フィルムは実際には他の電磁波シールドフィルム、反射帯電防止フィルム等と積層して使用されるため、積層化による透過損失を考慮すると、近赤外線遮蔽フィルムの可視光平均透過率は、65%以上であることが好ましい。また、当該透明近赤外線遮蔽層、透明色調調整層、透明粘着層には必要に応じ、塗膜を形成する樹脂の耐湿性及び耐熱性を改善するため、一般的に用いられる酸化防止剤を添加しても良い。酸化防止剤には、芳香族アミン系、ヒンダードフェノール系等があり、多種多様なものが市販されているが、前者は着色する傾向があり、ヒンダードフェノール系のものが好ましい。

20 【0022】近赤外線遮蔽フィルムのいずれかの片面または両面には、紫外線光によるジイモニウム系化合物の変質を防ぎ、耐光性を改善するため、粘着剤等に紫外線吸収剤を配合した紫外線遮蔽層としての透明粘着層5を設けることが好ましい。紫外線吸収剤としては、ベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾール系等が挙げられる。また、透明粘着層5を介して、透明基材、例えばフィルター基材等に、この近赤外線遮蔽フィルムを容易に貼り付けることができる。更に、透明粘着層5を積層する場合には、その上層(粘着面)にポリエチレン系等の離型フィルム層6を貼付しておくことが、作業性の点で好ましい。

30 【0023】この実施の形態に係る近赤外線遮蔽フィルムは、例えば、次のようにして製造することができる。まず、透明近赤外線遮蔽層2を形成する樹脂を、所定量のジイモニウム系化合物等と共に、溶剤に溶解或いは分散処理して樹脂組成物を調製し、この樹脂組成物をバーコーター、ロールコーター、スリットダイコーター等の通常の塗工装置を用いて、透明樹脂フィルム層1を構成する透明樹脂フィルム上に塗布し、溶剤を乾燥蒸発させて、近赤外線遮蔽層2が積層された透明樹脂フィルムAを形成する。一方、透明色調補整層4を形成する樹脂を、色調調整用の前記色材等と共に、溶剤に溶解或いは分散処理して樹脂組成物を調製し、この樹脂組成物をバーコーター、ロールコーター、スリットダイコーター等の通常の塗工装置を用いて、透明樹脂フィルム層3を構

成する透明樹脂フィルム上に塗布し、溶剤を乾燥蒸発させて、色調補整層4が積層された透明樹脂フィルムBを形成する。なお、色材の平均粒子径は  $0.01 \sim 10 \mu\text{m}$  の範囲内であることが、透明性、発色性及び樹脂組成物の経時安定性の面から好ましい。

【0024】次いで、透明樹脂フィルムAと透明樹脂フィルムBとを積層する。この際、両透明樹脂フィルムの貼り合せは、近赤外線遮蔽層2と、透明樹脂フィルムBの色調補整層4が積層されていない面とを対面させ、近赤外線遮蔽層2を形成する樹脂の軟化点以上の温度で加熱ラミネートすることが好ましい。この場合、色調補整層4が同様に軟化してヒートロールに融着する不具合が生じる場合には、透明樹脂フィルムAと透明樹脂フィルム層3を構成する透明樹脂フィルムとを予め加熱ラミネートしておき、その後、透明樹脂フィルム表面に色調調整層4を積層しても良い。また、透明基材、例えばプラズマディスプレイ前面板の表面に、透明樹脂フィルムAと透明樹脂フィルムBとを順次ラミネートして、前述の積層形態にしても差し支えない。

【0025】なお、透明樹脂フィルムAの近赤外線遮蔽層2と、透明樹脂フィルムBの色調補整層4とを対面させて積層した場合、または、近赤外線遮蔽層2が露出するように透明樹脂フィルムAと透明樹脂フィルムBとを積層し、近赤外線遮蔽層2上に透明粘着層5を設けた場合は、いずれの場合も高温高湿度下でジイモニウム系化合物の変質が促進される傾向がある。このようにして製造された近赤外線遮蔽フィルムは、プラズマディスプレイ用光学フィルタの他に、例えば、自動車用熱線遮蔽ガラス、複層ガラス等に好適に用いることができる。

#### 【0026】

【実施例】以下、実施例及び比較例を具体的に説明する。なお、各実施例及び比較例で得た近赤外線遮蔽フィルムが積層された試料の光学特性の測定方法、及び耐久性の評価方法は次の通りである。

（全光線透過率、及びヘイズ値の測定）東京電色工業（株）製ヘイズメータ MODEL TC-H3DPK を用い、各試料から切り出した  $60 \times 60 \text{ mm}$  角の試験片の全光線透過率T及びヘイズ値Hを測定した。各数値は室内の空気の透過率、ヘイズ値を比較対照した。

【0027】（色調の測定）東京電色工業（株）製カラーアナライザー TOPSCAN TC -1800- MK IIを用い、各試料から切り出した  $60 \times 60 \text{ mm}$  角の試験片の  $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$  表色系の  $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$  値を測定した。なお、標準光としてD65、入射角  $\pm 2^\circ$  にて測定した。

【0028】（分光透過率の測定）日本分光（株）製分光光度計 V-570 を用い、各試料から切り出した  $60 \times 60 \text{ mm}$  角の試験片の  $850 \text{ nm}$ 、 $900 \text{ nm}$ 、 $1000 \text{ nm}$  における透過率T850、T900、T1000を測定した。各数値は室内の空気の透過率を比較対照とした。

【0029】（耐湿性の評価）東京理化工機（株）製恒

温恒湿試験器 KCH-1000 を用い、温度  $60^\circ\text{C}$ 、湿度  $90\% \text{ RH}$  に設定し、1000時間試験後の各試料のT、H、 $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$ 、T850、T900、T1000の各測定値の変化量が2ポイント未満のものを○とし、2ポイント以上のものを×とした。

【0030】（耐熱性の評価）いすゞ製作所（株）製温恒温器を用い、温度  $80^\circ\text{C}$  に設定し、1000時間試験後の各試料のT、H、 $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$ 、T850、T900、T1000の各測定値の変化量が2ポイント未満のものを○とし、2ポイント以上のものを×とした。

【0031】（耐光性の評価）ヘレウス（株）製キセノンフェードメータ SUNTEST CPS+ を用いて、照度  $500 \text{ W/m}^2$ 、温度  $60^\circ\text{C}$  に設定し、400時間試験後の各試料のT、H、 $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$ 、T850、T900、T1000の各測定値の変化量が2ポイント未満のものを○とし、2ポイント以上のものを×とした。なお、紫外線吸収層を片面にのみ設ける場合には、紫外線吸収層側から紫外線を照射するように試験した。

【0032】〔実施例1〕市販の飽和共重合ポリエステル樹脂（ガラス転移温度  $70^\circ\text{C}$ ）：15重量部と、近赤外線吸収剤としてジイモニウム系化合物（N，N，N'，N' -テトラキス（p -ジエチルアミノフェニル）-p -ベンゾキノノービス（イモニウム）・ヘキサフルオロアンチモン酸塩、融点  $200^\circ\text{C}$ ）：0.2重量部とを、メチルエチルケトンとトルエンの1：1混合溶剤：84.8重量部に溶解混合した樹脂組成物を、市販のポリエチレンテレフタレートフィルム（ $48 \mu\text{m}$ 厚）上に乾燥塗膜の厚みが  $20 \mu\text{m}$  となるように塗工して、近赤外線吸収剤としてジイモニウム系化合物を含有する近赤外線遮蔽層が積層された透明樹脂フィルム A1 を得た。

【0033】また、前記飽和共重合ポリエステル樹脂（ガラス転移温度  $70^\circ\text{C}$ ）：15重量部、近赤外線吸収剤としてビス（ジチオベンジル）ニッケル錯体：0.15重量部、予め分散処理した紫色有機系顔料（大日本インキ化学工業（株）製 FastogenSuper Violet RN）：0.05重量部及び青色有機系顔料（東洋インキ製造（株）製 Lionol Blue ES）：0.025重量部を、メチルエチルケトンとトルエンの1：1混合溶剤：84.775重量部に溶解混合した樹脂組成物を、前記ポリエチレンテレフタレートフィルム（ $48 \mu\text{m}$ 厚）上に、乾燥塗膜の厚みが  $10 \mu\text{m}$  となるように塗工して、色調補整層が積層された透明樹脂フィルム B1 を得た。

【0034】次いでこの透明樹脂フィルム B1 の前記色調補整層上に、紫外線吸収剤（チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製 TINUVIN 384）：2.7重量部、酸化防止剤（チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製 Irganox - 1010）：0.9重量部、アクリル系粘着剤（東亜合成（株）製アロンS - 1601）：96.4重量部を混合して得た混合物を、乾燥塗膜の厚みが  $15 \mu\text{m}$  となるよう塗工して紫外線吸収剤を含有する透明粘着層を積層し



た。

【0035】この粘着加工を施した色調調整フィルム B1 の粘着面を、ロールラミネータにより厚さ 3mm の強化ガラス基材に貼り付け、更にジイモニウム系化合物塗工フィルム A1 を、ジイモニウム系化合物塗工フィルムの塗工面と色調調整フィルムの透明樹脂フィルム面とが対面するように、強化ガラス基材に温度 140℃ で加熱ラミネートして、実施例 1 としての近赤外線遮蔽フィルムが強化ガラス基材上に積層された試料 1 を得た。この試料 1 の初期光学特性と、各耐久性試験後の光学特性とをそれぞれ測定し、その結果を表 1 にまとめた。

【0036】〔実施例 2〕市販のアクリル樹脂（ガラス転移温度 105℃）：15 重量部と、近赤外線吸収剤としてジイモニウム系化合物（日本化薬（株）製 IRG-040、融点 246℃）：0.3 重量部とを、メチルエチルケトンとトルエンの 1：1 混合溶剤：84.7 重量部に溶解混合した樹脂組成物を、市販のポリメタクリル樹脂フィルム（50 μm 厚）上に、乾燥塗膜の厚みが 20 μm となるように塗工して、近赤外線吸収剤ジイモニウム系化合物を含有する近赤外線遮蔽層が積層された透明樹脂フィルム A2 を得た。

【0037】次に、この透明樹脂フィルム A2 と、別の前記ポリメタクリル樹脂フィルム（50 μm 厚）とを、前記近赤外線遮蔽層を介して温度 180℃ で加熱ラミネートし、ラミネートフィルムを得た。次いで、前記アクリル樹脂：15 重量部と、予め分散処理した紫色有機系顔料（大日本インキ化学工業（株）製 Fastogen Super Violet RN）：0.05 重量部及び青色有機系顔料（東洋インキ製造（株）製 Lionol Blue ES）：0.025 重量部を、メチルエチルケトンとトルエンの 1：1 混合溶剤 84.92 5 重量部に溶解混合した樹脂組成物を、前記ラミネートフィルム上に、乾燥塗膜の厚みが 10 μm となるように塗工して、色調調整層が積層されたラミネートフィルム B2 を得た。

【0038】更にこの色調調整層上に、予め離型フィルム（ポリエチレンフィルム）の表面に紫外線吸収剤（チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製 TINUVIN 384）：2.7 重量部、酸化防止剤（チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製 IRGANOX-1010）：0.9 重量部、アクリル系粘着剤（東亜合成（株）製アロン S-1601）：96.4 重量部を混合して得た混合物を、乾燥塗膜の厚みが 15 μm となるよう塗工した離型フィルムの紫外線吸収剤を含有する粘着面を、ロールラミネータにより貼り付け合わせて、実施例 2 としての近赤外線遮蔽フィルムとした。この実施例 2 の近赤外線遮蔽フィルムを、ロールラミネータ装置を用いて前記離型フィルムを剥離しながら、厚さ 3mm の強化ガラス基材に貼り付けて試料 2 とした。この試料 2 の初期光学特性と、各耐久性試験後の光学特性とをそれぞれ測定し、その結果を表 1 にまとめた。

10

20

30

40

50

【0039】〔実施例 3〕色調調整層 4 に用いる有機系顔料（クラリアント・ジャパン（株）製 Hostaparm Red-Violet ER-02）：0.075 重量部を用いた以外は実施例 1 に準じ、実施例 3 としての近赤外線遮蔽フィルムが強化ガラス基材上に積層された試料 3 を得た。この試料 3 の初期透過スペクトルを図-2 に示した。また、この試料 3 の初期光学特性と、各耐久性試験後の光学特性とをそれぞれ測定し、その結果を表 1 にまとめた。

【0040】〔比較例 1〕市販の飽和共重合ポリエステル樹脂（ガラス転移温度 65℃）：15 重量部、近赤外線吸収剤のジイモニウム系化合物（N, N, N', N'-テトラキス（p-ジエチルアミノフェニル）-p-ベンゾキノーンビス（イモニウム）・ヘキサフルオロアンチモン酸塩、融点 200℃）：0.2 重量部、近赤外線吸収剤のビス（ジチオベンジル）ニッケル錯体：0.20 重量部、近赤外線吸収剤のフタロシアニン系化合物：0.10 重量部を、メチルエチルケトンとトルエンの 1：1 混合溶剤 84.8 重量部に溶解混合した樹脂組成物を、市販のポリエチレンテレフタレートフィルム（48 μm 厚）上に、乾燥塗膜の厚みが 20 μm となるように塗工した。

【0041】次いでこのフィルムの塗工面と反対側の面に、紫外線吸収剤（チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製 TINUVIN 384）：2.7 重量部、酸化防止剤（IRGANOX-1010）：0.9 重量部、アクリル系粘着剤（東亜合成（株）製アロン S-1601）：96.4 重量部を混合して得た混合物を、乾燥塗膜の厚みが 15 μm となるよう塗工して粘着加工を施した。この粘着加工を施したフィルムの粘着面を、ロールラミネータにより厚さ 3mm の強化ガラス基材に貼り付け、試料 4 とした。この試料 4 の初期光学特性と各耐久性試験後の光学特性とをそれぞれ測定し、その結果を表 1 にまとめた。

【0042】〔比較例 2〕市販のアクリル樹脂：20 重量部、近赤外線吸収剤のジイモニウム系化合物（N, N, N', N'-テトラキス（p-ジエチルアミノフェニル）-p-ベンゾキノーンビス（イモニウム）・ヘキサフルオロアンチモン酸塩、融点 200℃）：0.07 重量部、近赤外線吸収剤のビス（ジチオベンジル）ニッケル錯体：0.07 重量部をメチルエチルケトン：79.84 重量部に溶解した樹脂組成物を、キャスト法によりステンレス板上で溶剤を揮発させ、厚さ 50 μm のフィルムとした。

【0043】次いでこのフィルムに、紫外線吸収剤（チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製 TINUVIN 384）：2.7 重量部、酸化防止剤（チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製 IRGANOX-1010）：0.9 重量部、アクリル系粘着剤（東亜合成（株）製アロン S-1601）：96.4 重量部を混合して得た混合物を、乾燥塗膜の厚みが 15 μm となるよう塗工して粘着加工を施した。この粘着加工を施したフィルムの粘着面を、ロールラミネータにより厚さ 3mm の強化ガラス基材に貼り付



け、試料5とした。この試料5の初期光学特性と各耐久性試験後の光学特性とをそれぞれ測定し、その結果を表1にまとめた。

【0044】〔比較例3〕市販のアクリル樹脂：100重量部に対して、近赤外線吸収剤のジモニウム系化合物（N，N，N'，N'-テトラキス（p-ジエチルアミノフェニル）-p-ベンゾキノーンビス（イモニウム）・ヘキサフルオロアンチモン酸塩、融点 200℃）：0.005重量部、近赤外線吸収剤のビス（ジチオベンジル）ニ\*

\*ツケル錯体：0.005重量部を添加して、射出成形機のシリンダー内温度を 220℃として均一に混練し、加熱押し出し成形により厚さ 4mmのシート状に成形して、これを試料6とした。この試料6の初期光学特性と各耐久性試験後の光学特性とをそれぞれ測定し、その結果を表1にまとめた。

【0045】

【表1】

No.	初期光学特性							耐湿性評価	耐熱性評価	耐光性評価
	T(%)	H(%)	L*	a*	b*	T <sub>50</sub> (%)	T <sub>90</sub> (%)			
実施例1	65.6	2.6	83.8	0.2	-2.7	7	4	○	○	○
実施例2	66.1	1.2	84.1	-0.8	-2.6	7	3	○	○	○
実施例3	69.5	2.0	85.7	0	2.5	8	4	○	○	○
比較例1	58.4	2.0	78.6	-0.2	2.4	7	5	×	×	×
比較例2	63.0	2.1	81.4	-5.9	7.5	6	4	×	○	×
比較例3	74.8	1.1	88.9	-6.8	8.8	10	15	×	○	×

【0046】「評価結果」表1の結果から、実施例1～実施例3に係る試料1～試料3は、いずれも、初期特性において高度な近赤外線遮蔽性と可視光透過性、良好なカラーバランスを有することが分かる。また、実施例1

～実施例3に係る試料1～試料3は、いずれも、各耐久性試験後の各光学特性の変化量がいずれも2ポイント未満であり、実用的な耐久性を有していることが判る。更に、試料3は、580nmを中心として選択吸収性を有す

ることが判る。

【0047】これに対して、比較例 1 に係る色調補正層が設けられていない試料 4 は、初期特性において高度な近赤外線遮蔽性と良好なカラーバランスを有するものの、可視光透過性が低いことが判り、また、各試験後の光学特性変化から、実用上の耐久性に問題を有している。また、比較例 2 に係る色調補正層が設けられていない試料 5 は、初期特性において高度な近赤外線遮蔽性を有するものの、可視光透過性が低く、カラーバランスが悪いことが判り、また、耐湿性・耐光性試験後の光学特性の変化から、実用上の耐久性に問題を有している。更に、比較例 3 に係る色調補正層と紫外線吸収剤含有層が設けられていない試料 5 は、初期特性において可視光透過性は高いものの、近赤外線遮蔽性とカラーバランスが悪いことが判り、また、耐湿性・耐光性試験後の光学特性の変化から、実用上の耐久性に問題を有している。

#### 【0048】

【発明の効果】以上のように、本発明による請求項 1 に係る近赤外線遮蔽フィルムでは、透明樹脂フィルム層 (1) と、近赤外線吸収剤としてジイモニウム系化合物を含有する透明近赤外線遮蔽層 (2) と、透明樹脂フィルム層 (3) と、前記透明近赤外線遮蔽層 (2) の色調を補整する色材を含有する透明色調補整層 (4) とを積層した多層構造を有することにより、高度な近赤外線遮蔽性と可視光透過性を兼備し、透過色のカラーバランスに優れるとともに、実用的な耐久性を有し、且つ生産性が良好であり、更には可視光領域の不要光を選択的に遮蔽して画質を向上させ得るプラズマディスプレイ用光学フィルター等に用いて好適な近赤外線遮蔽フィルムができる。

【0049】請求項 2 に係る近赤外線遮蔽フィルムでは、前記ジイモニウム系化合物は、一般式 [化 1] で表される化合物であるから、近赤外線領域にモル吸光係数  $\epsilon$  が約 10 万程度の大きな吸収能を有し、可視光透過率が他の近赤外線吸収剤よりも優れており、近赤外線遮蔽フィルムとして好適に使用することができる。

【0050】請求項 3 に係る近赤外線遮蔽フィルムでは、波長 850~1000 nm の近赤外線の透過率が 10 % 以下、可視光線の平均透過率が 65 % 以上、 $L^* a^* b^*$  表色系における色調が、 $-3 \leq a^* \leq 3$ 、且つ  $-3 \leq b^* \leq 3$  であることにより、周辺機器の誤動作防止機能を十分に発揮することができ、カラーバランスに優れた近赤外線遮蔽フィルムとして好適に使用することができ

る。

【0051】請求項 4 に係る近赤外線遮蔽フィルムでは、前記透明樹脂フィルム層 (1) と、前記透明近赤外線遮蔽層 (2) と、前記透明樹脂フィルム層 (3) と、前記透明色調補整層 (4) とが、この順に積層されてなることにより、実用的な近赤外線遮蔽性と可視光透過性、および優れたカラーバランスを有し、耐久性に優れた近赤外線遮蔽フィルムを構成することができる。

10 【0052】請求項 5 に係る近赤外線遮蔽フィルムでは、前記透明近赤外線遮蔽層 (2) 及び/または前記透明色調補整層 (4) を形成する樹脂が、ガラス転移点が 70 °C 以上の熱可塑性樹脂であることにより、ジイモニウム系化合物の変質を抑制することができ、実用的な耐久性を向上させることができる。

30 【0053】請求項 6 に係る近赤外線遮蔽フィルムでは、前記熱可塑性樹脂がポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂のいずれかであることにより、透明近赤外線遮蔽層 (2) や透明色調補整層 (4) の透明性、溶剤への溶解性、塗工性の点で好適な近赤外線遮蔽フィルムを得ることができる。

【0054】請求項 7 に係る近赤外線遮蔽フィルムでは、前記ジイモニウム系化合物の融点が 190 °C 以上であることにより、高温高湿度下における変質を抑制でき、好適な樹脂種の選択と併せて実用上良好な耐久性を得ることができる。

30 【0055】請求項 8 に係る近赤外線遮蔽フィルムでは、前記色材が波長 560~590 nm の可視光線を選択的に吸収する色材であることにより、プラズマディスプレイからのネオンガス発光による不要光を遮断して色純度を改善し、画質を向上することができる。

【0056】請求項 9 に係る近赤外線遮蔽フィルムでは、請求項 1 に記載の近赤外線遮蔽フィルムの両面又は片面に、紫外線吸収剤を含有する透明粘着層 (5) を積層し、その上に離型フィルム層 (6) を積層したことにより、基材に近赤外線遮蔽フィルムを容易に貼り付けることができるとともに紫外線によるジイモニウム系化合物の変質が防止でき、耐光性を向上することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

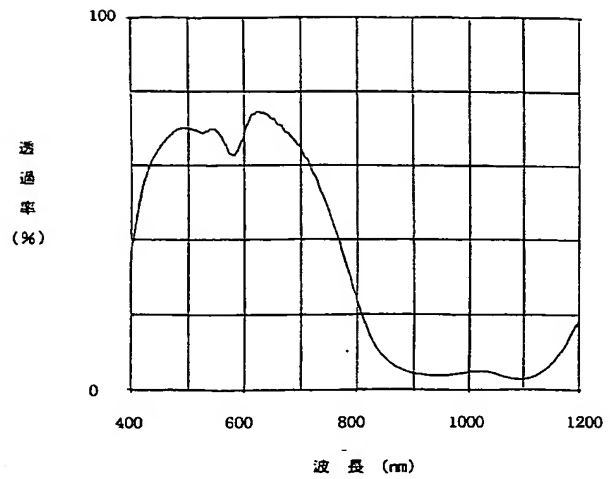
40 【図 1】本発明による近赤外線遮蔽フィルムの構成を示す断面説明図である。

【図 2】本発明における実施例 3 で得られた試料 3 の初期透過スペクトルを示すグラフである。

【図1】

透明色調補整層	4
透明樹脂フィルム層	3
透明近赤外線遮蔽層	2
透明樹脂フィルム層	1
透明粘着層	5
離型フィルム層	6

【図2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H048 CA04 CA12 CA14 CA23 CA27  
CA29  
5G435 AA00 AA04 AA12 AA14 AA17  
BB06 CC12 GG11 GG16 KK07